

## Best Available Copy

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-124981

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56  
H04H 1/00  
H04L 12/44  
H04N 7/173

(21)Application number : 2000-315786

(71)Applicant : SHARP CORP

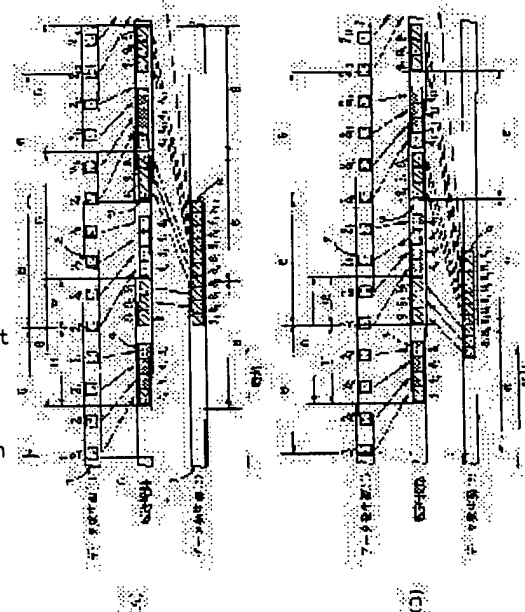
(22)Date of filing : 16.10.2000

(72)Inventor : OYAMA KAZUYA

**(54) NETWORK COMMUNICATION METHOD AND NETWORK COMMUNICATION EQUIPMENT AND INFORMATION EQUIPMENT****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize communication of stream data requiring real time performance such as moving image data even on an inexpensive home network such as the Ethernet (R).

**SOLUTION:** This communication network is provided with a communicating means for communicating stream data requiring real time performance, and a communicating means for communicating general data whose communication delay is permitted. Moreover, the maximum communication validating data quantity of the stream data and that of the general data which can be transmitted by each information equipment in every preliminarily decided unit time 6 is respectively set as a stream data communication band 11 and a general data communication band 12 for each information equipment or commonly to all the information equipment. In this case, the communication band of each information equipment is limited so that the total sum of the communication data quantity of the stream data of each information equipment can be communicated in the stream data communication band 11 of the communication network at any point of time.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 24.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3756054

[Date of registration] 06.01.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-124981

(P2002-124981A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 H 1/00	A 5 C 0 6 4
H 0 4 H 1/00		H 0 4 N 7/173	6 3 0 5 K 0 3 0
H 0 4 L 12/44		H 0 4 L 11/20	1 0 2 A 5 K 0 3 3
H 0 4 N 7/173	6 3 0	11/00	3 4 0
		11/20	1 0 2 E
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 20 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-315786 (P2000-315786)

(22) 出願日 平成12年10月16日 (2000.10.16)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 尾山 和也

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100079843

弁理士 高野 明近 (外 2 名)

Fターム (参考) 5C064 BA07 BB10 BC27 BD05 BD08

5K030 GA08 HA08 HB01 HB02 HC14

JA10 KX30 LC01

5K033 AA09 BA14 CC01 DA01 DA15

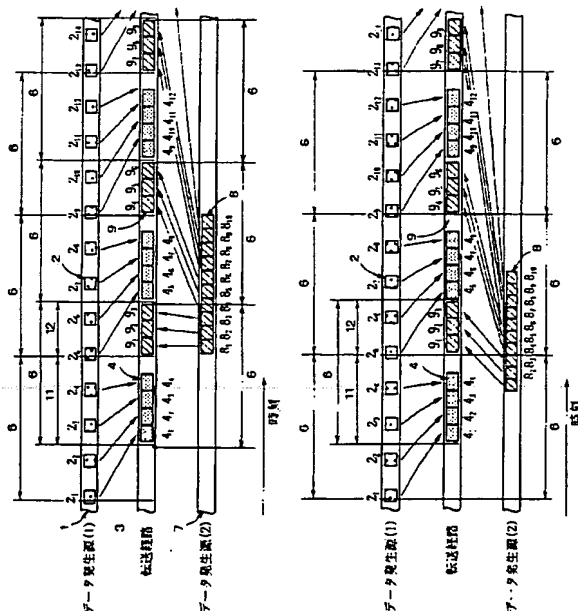
DB02 EA07

(54) 【発明の名称】 ネットワーク通信方法、ネットワーク通信装置及び情報機器

(57) 【要約】

【課題】 動画像データのごとき実時間性を要するストリームデータをイーサネット（登録商標）等の安価な家庭用ネットワーク上でも通信可能とする。

【解決手段】 通信ネットワークにおいて、実時間性を要するストリームデータを通信する通信手段と通信遅延が許容される一般データを通信する通信手段とを備え、さらに、各情報機器があらかじめ定められた単位時間6毎に送信できる前記ストリームデータと前記一般データとのそれぞれの最大通信可能データ量を各情報機器毎もしくは情報機器すべてに共通にストリームデータ通信帯域1 1および一般データ通信帯域1 2として設定する。いずれの時点においても、各情報機器の前記ストリームデータの通信データ量の総和が通信ネットワークの前記ストリームデータ通信帯域1 1で通信可能となるように、各情報機器の通信帯域を制限する。



(A)

(B)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の情報機器を相互に接続して、実時間性を要するストリームデータ及び通信転送遅延が許容される一般データを通信する通信ネットワークに用いられるネットワーク通信方法において、前記各情報機器が、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定することを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のネットワーク通信方法において、前記単位時間毎に通信することができる通信ネットワークの最大通信可能データ量を、該通信ネットワークに接続されている全ての情報機器が前記単位時間毎に通信することができる前記ストリームデータの最大通信可能データ量の総和である総許容ストリームデータ通信量よりも大きくすることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のネットワーク通信方法において、前記通信ネットワークの最大通信可能データ量から、前記総許容ストリームデータ通信量を差し引いた残りである通信ネットワークの残余通信可能データ量を求めて、該残余通信可能データ量が前記一般データの通信を可能とする通信量以上である場合に、前記一般データと共に前記ストリームデータの通信を許容することを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のネットワーク通信方法において、前記通信ネットワークの構成がイーサネット型のネットワークからなることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のネットワーク通信方法において、前記通信ネットワークの物理層を構成する通信媒体が無線通信媒体からなることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のネットワーク通信方法において、前記各情報機器が複数の通信モードを有し、前記情報機器のいずれか一つでも前記ストリームデータの通信を行う際には、前記通信ネットワークに接続されている全ての情報機器が、前記単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定するストリームデータ通信モードに移行し、前記情報機器全てが前記ストリームデータの通信がなされない状態にある際には、前記情報機器のいずれもが、前記単位時間毎の前記最大通信可能データ量の制限を受けることなくデータ通信を行うことができる通常通信モードに移行することを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項 7】 複数の情報機器を相互に接続して、実時

間性を要するストリームデータ及び通信遅延が許容される一般データを通信する通信ネットワークに用いられるネットワーク通信装置において、前記各情報機器が、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定する通信帯域設定手段を有していることを特徴とするネットワーク通信装置。

10 【請求項 8】 請求項 7 に記載のネットワーク通信装置において、最大通信可能データ量を制限する帯域制限機能を有していない情報機器あるいは通信ネットワークと接続して通信する際には、前記単位時間毎に該情報機器あるいは該通信ネットワークと通信することができる最大通信可能データ量を、あらかじめ定められた値以下に制限する通信帯域制限手段を介して接続することを特徴とするネットワーク通信装置。

20 【請求項 9】 実時間性を要するストリームデータ及び通信遅延が許容される一般データを通信する通信ネットワークに用いられる情報機器において、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を設定する通信帯域設定手段を有していることを特徴とする情報機器。

30 【請求項 10】 複数の情報機器を相互に接続して、実時間性を要するストリームデータ及び通信遅延が許容される一般データを通信するネットワーク通信に用いられるプログラムが記録された記録媒体において、前記各情報機器が、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定する通信帯域設定方法をコンピュータに実施させるためのプログラムとして記録させたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

40 【発明の属する技術分野】本発明は、動画、音声などの実時間性の要求が強いストリームデータのバケット通信に関するネットワーク通信方法、ネットワーク通信装置及び情報機器に関し、特に、家庭内のコンピュータ、AV機器等の情報機器を相互接続して、前記ストリームデータの通信を経済的に実現することができるホームネットワークに関するネットワーク通信方法、ネットワーク通信装置及び該ネットワークに接続される情報機器に関する。

## 【0002】

50 【従来の技術】一般に、動画や音声などの実時間性の要求が強いストリームデータの通信においては、一定期間内に一定量のデータが連続して送受信されて、等時性を

保ったデータ通信ができる必要がある。これに反して、一定期間内に期待された量のデータが送受信されない場合には、画像表示の遅れ、画像フレームの飛ばし、ちらつき、あるいは、音飛び、などの現象が発生する。現状では、一般家庭内の複数のAV(Audio-Video)機器を相互に接続させる場合、専用の信号線(アナログ、デジタル)を用いて、各々を個別に接続する形態がほとんどであり、複数のAV機器を共通のネットワークとして相互に接続する形態とはなっていない。一方、パソコンの分野においては、イーサネットを初めとする各種のネットワーク環境が広く普及しており、複数のパソコンやプリンタ等の情報機器が相互に接続されている形態が、家庭内のホームネットワークとして本格的に導入されてきている。しかしながら、かかるパソコン等の情報機器間の通信においては、通信情報の実時間性の保証は全くなく、もし、動画などの実時間性の要求が強いストリームデータをイーサネット等のネットワークを介して送った場合には、画像表示の途切れや停止等が多発してしまう。即ち、イーサネット等のパソコン分野におけるネットワークには、かかるストリームデータを遅れや途切れ無しに等時性を保って連続して転送するための機能が備わっていない。

【0003】一方、動画像情報を専用に扱うネットワーク形態は、従来より種々提案されている。たとえば、特開2000-31964号公報に開示された発明は、放送ネットワークとして送信されてくる複数種類の画像ストリームデータを受信し、その中から優先度の高いストリームデータを選択する手段と、選択したストリームデータを指定した端末に送出する手段と、制限された伝送帯域の範囲内に該ストリームデータの伝送帯域を調整するためにフィルタリング処理を施して送出する手段とを有するものであり、かかる手段を採用することにより、該伝送帯域内での途切れのないストリームデータの配信を可能にしている。しかし、動画像データのみでなく、静止画データやテキストデータなどの一般的なデータも配信するような一般のネットワーク構成では、このような手段を備えることは難しい。

【0004】同様に、特開平9-238161号公報のように、同一のバケット伝送路に接続されている複数の情報機器へ同一の画像ストリームデータの配信を行う際、送信側の画像サーバでは、同一の画像ストリームデータを運ぶバケットは1回のみ送信し、受信側の情報機器で各バケットを蓄積させることにより、制限された伝送帯域を有効に利用するネットワークを構成する例が開示されている。しかし、本開示例は、情報機器として同一種類の画像受信機器を用いるビデオオンデマンド専用のネットワークシステムであり、したがって、他の情報機器に配信されるバケットを受信側の異なる情報機器でも蓄積して再生させることができるものであり、画像受信機器に限らず、任意の情報機器間での通信を行うがご

とき一般的なネットワーク構成には適用することができない。

【0005】また、特開平11-239114号公報で開示された発明は、無線通信ネットワークにおいて、1フレーム単位毎に、実時間性を要するストリームデータを配信するためのアイソクロナスデータ通信期間と、非同期データを配信するためのアシンクロナスデータ通信期間とを分割して定め、且つ、該フレーム内の各通信期間をストリームデータの通信量の大きさに応じて動的に変動させることによりストリームデータの配信を滞りなく行わせるものであり、かかる目的を達成するために、ネットワーク管理装置を設けて、通信帯域を動的に管理することにより、種類が異なる2種の通信モードのデータを同時に配信することができる無線ネットワークを可能としている。しかしながら、本開示例の場合、フレーム内の通信帯域を動的に、且つ、詳細に管理する必要があり、該通信帯域を管理する専用の管理装置を必要とするため、ホームネットワーク等に適用される如き簡易且つ経済性を要するネットワーク環境の上には構築できるものではない。

【0006】さらに、特開平11-239114号公報で開示されているネットワークは、前述のように、無線通信ネットワークであるが、かかる機能を有線ネットワーク系においても実現せんとするものに、IEEE1394規格がある。該IEEE1394規格は、パソコンやAV機器間で実時間性を要するストリームデータのみならず、該ストリームデータ以外のテキストデータ等の一般データも相互に送受信することができるものである。即ち、IEEE1394規格は、複数の情報機器間で複数の実時間性を有するストリームデータ通信と通信遅延を許容する一般データ通信との双方を有線ネットワークとして可能にするものであり、ホームネットワークの中核を担うものとして普及し始めている。しかし、IEEE1394規格は、AV情報の通信に適した専用のネットワーク通信プロトコルを規定しているため、パソコン等を相互接続しているイーサネット等の既存のネットワーク環境等を利用することはできず、さらには、各情報機器間において、通信帯域を示すフレーム単位で厳密な同期をとる必要があることなどから情報機器間を接続する接続ケーブルの最大距離も4.5m以下と比較的短いなどの制限も課されている。

【0007】一方、現在、複数のパソコンやプリンタ等をネットワークとして相互に接続するために用いられているイーサネット技術は、簡素であり、安価で、且つ、安定した接続品質を有するものである。また、ビットストリームを適当なバケット単位で区切ってデータ通信を行い、任意の情報機器間で複数の通信を同時に行うことが可能な融通性も備えている。現在は、イーサネットを構成する伝送媒体としては、伝送速度が100Mbpsの100BASE-Tが主流になりつつあるが、今後、

さらに高速の伝送速度である1000Mbps (1Gbps) 帯域を有する1000BASE-Tが普及するとされており、さらには、10Gbpsまでの高速化を図る仕様化も検討されている。また、1000BASE-Tにおいても、情報機器間の接続ケーブルの最大距離は100mと長いため、家庭内の部屋間、家の端から端、あるいは、近接の家庭間の通信も可能である。このように、イーサネット技術は、伝送速度、最大伝送距離ともに高性能な技術になりつつあり、且つ、安価であり、さらには、広く普及している通信ネットワーク技術でもある。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記イーサネット技術は、該技術を適用するネットワーク内に接続されている複数の情報機器が、CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 方式による早い者勝ち論理でデータ通信を行うシステムであるため、複数の情報機器からデータ通信の要求が同時に発生した場合には、いずれか一つの情報機器が優先的にデータ通信を行い、残りの情報機器のデータ通信は遅れを伴い、動画像や音声の如く実時間性の要求が強いストリームデータを途切れなく定期的に通信を行うことは困難である。

【0009】本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであり、従来の如く、動画像等のストリームデータ通信に専用の高価なネットワークを用いるのではなく、現在も広く普及し、さらに、将来においても広く普及している可能性が高い経済的なイーサネット技術を用いるネットワーク、あるいは、一般的なパケット通信型ネットワークにおいて、実時間性を要するストリームデータの通信を可能にせんとするものである。特に、接続される対象の情報機器がそれ程多くないホームネットワークとして、該ストリームデータの通信とその他の一般データの通信とを同時に実現できる経済的なネットワークを提供せんとするものである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明においては、たとえば、イーサネット技術を用いる如きパケット通信型等の通信ネットワークに接続される複数の情報機器それぞれ毎に個別に、あるいは、各情報機器に共通に、あらかじめ定められている単位時間あたりに通信することができる、ストリームデータとそれ以外の一般データとのそれぞれの最大通信可能データ量を規定する手段を備え、該通信ネットワークに接続する全ての情報機器について、各情報機器の最大通信可能データ量を合計した総許容データ通信量が、該通信ネットワークの最大通信可能データ量以下になるように予め設定することにより、各情報機器が単位時間あたりに送信したいデータ量をいつでも確実に通信できる通信ネットワークを提供し、実時間性を要するストリームデータも実時間性を損なうこと

なく通信可能な、イーサネット型の、あるいは、パケット通信型等の通信ネットワークを実現する。

【0011】また、本発明においては、実時間性を要するストリームデータを通信する際に、送受信情報機器間で完全に時間的な同期化を図り、等時性 (アイソクロナス) データ通信のためのタイムスロットを提供するがごとき複雑な専用の制御技術を用いるものではなく、イーサネット型ネットワーク、あるいは、パケット通信型ネットワークにおいて、情報機器毎に十分短い単位時間内でデータ通信が可能なデータ量のみを制限させるという簡素な仕組みを付与するだけで、ほぼ等時性を確保できるストリームデータ通信を経済的に実現しているものである。即ち、完全な等時性があるストリームデータ通信を常時確実に実現できるものではないが、イーサネット型ネットワークあるいはパケット通信型ネットワーク環境であっても、接続情報機器数が比較的少ない家庭用ホームネットワークのピアツーピア通信形態であれば、ほぼ等時性が確保されたストリームデータ通信が可能であり、また、通信ネットワークの通信帯域の無駄が生じる可能性はあるものの、上述のごとく、通信ネットワークの通信帯域を厳密に管理制御するための専用の機構を備える必要はなく、経済的で、且つ、実用性に富む通信ネットワークを実現することができる。本発明にかかる具体的な技術手段は以下のごとき手段からなっている。

【0012】第1の技術手段は、複数の情報機器を相互に接続して、実時間性を要するストリームデータ及び通信転送遅延が許容される一般データを通信する通信ネットワークに用いられるネットワーク通信方法において、前記各情報機器が、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定することを特徴としたネットワーク通信方法である。

【0013】第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記単位時間毎に通信することができる通信ネットワークの最大通信可能データ量を、該通信ネットワークに接続されている全ての情報機器が前記単位時間毎に通信することができる前記ストリームデータの最大通信可能データ量の総和である総許容ストリームデータ転送量よりも大きくすることを特徴としたネットワーク通信方法である。

【0014】第3の技術手段は、第2の技術手段において、前記通信ネットワークの最大通信可能データ量から、前記総許容ストリームデータ通信量を差し引いた残りである通信ネットワークの残余通信可能データ量を求めて、該残余通信可能データ量が前記一般データの通信を可能とする通信量以上である場合に、前記一般データと共に前記ストリームデータの通信を許容することを特徴としたネットワーク通信方法である。

【0015】第4の技術手段は、第1乃至第3のいずれかの技術手段において、前記通信ネットワークの構成がイーサネット型のネットワークからなることを特徴としたネットワーク通信方法である。

【0016】第5の技術手段は、第1乃至第3のいずれかの技術手段において、前記通信ネットワークの物理層を構成する通信媒体が無線通信媒体からなることを特徴としたネットワーク通信方法である。

【0017】第6の技術手段は、第1乃至第5のいずれかの技術手段において、前記各情報機器が複数の通信モードを有し、前記情報機器のいずれか一つでも前記ストリームデータの通信を行う際には、前記通信ネットワークに接続されている全ての情報機器が、前記単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定するストリームデータ通信モードに移行し、前記情報機器全てが前記ストリームデータの通信がなされない状態にある際には、前記情報機器のいずれもが、前記単位時間毎の前記最大通信可能データ量の制限を受けることなくデータ通信を行うことができる通常通信モードに移行することを特徴としたネットワーク通信方法である。

【0018】第7の技術手段は、複数の情報機器を相互に接続して、実時間性を要するストリームデータ及び通信遅延が許容される一般データを通信する通信ネットワークに用いられるネットワーク通信装置において、前記各情報機器が、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定する通信帯域設定手段を有していることを特徴としたネットワーク通信装置である。

【0019】第7の技術手段において、前記単位時間毎に通信することができる通信ネットワークの最大通信可能データ量を、該通信ネットワークに接続されている全ての情報機器が前記単位時間に通信することができる前記ストリームデータの最大通信可能データ量の総和である総許容ストリームデータ通信量よりも大きくする通信手段を有していても良い。

【0020】第7の技術手段において、前記通信ネットワークの最大通信可能データ量から、前記総許容ストリームデータ通信量を差し引いた残りである通信ネットワークの残余通信可能データ量を求めて、該残余通信可能データ量が前記一般データの通信を可能とする通信量以上である場合に、前記一般データと共に前記ストリームデータの通信を許容する通信手段を有していても良い。

【0021】第7の技術手段において、前記通信ネットワークの構成がイーサネット型のネットワークからなることとしても良い。

【0022】第7の技術手段において、前記通信ネットワークの物理層を構成する通信媒体が無線通信媒体からなることとしても良い。

【0023】第7の技術手段において、前記各情報機器が複数の通信モードを有し、前記情報機器のいずれか一つでも前記ストリームデータの通信を行う際には、前記通信ネットワークに接続されている全ての情報機器が、前記単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定するストリームデータ通信モードに移行し、前記情報機器全てが前記ストリームデータの通信がなされない状態にある際には、前記情報機器のいずれもが、前記単位時間毎の前記最大通信可能データ量の制限を受けることなくデータ通信を行うことができる通常通信モードに移行する通信モード設定手段を有していることとしても良い。

【0024】第8の技術手段は、第7の技術手段において、最大通信可能データ量を制限する帯域制限機能を有していない情報機器あるいは通信ネットワークと接続して通信する際には、前記単位時間毎に該情報機器あるいは該通信ネットワークと通信することができる最大通信可能データ量を、あらかじめ定められた値以下に制限する通信帯域制限手段を介して接続することを特徴としたネットワーク通信装置である。

【0025】第9の技術手段は、実時間性を要するストリームデータ及び通信遅延が許容される一般データを通信する通信ネットワークに用いられる情報機器において、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、設定する通信帯域設定手段を有していることを特徴とした情報機器である。

【0026】第9の技術手段において、前記通信ネットワークとの通信手段が、イーサネット型のネットワークとの通信手段からなっても良い。

【0027】第9の技術手段において、前記通信ネットワークとの通信手段の物理層を構成する通信手段が無線通信手段からなっても良い。

【0028】第9の技術手段において、前記各情報機器が複数の通信モードを有し、前記情報機器のいずれか一つでも前記ストリームデータの通信を行う際には、前記通信ネットワークに接続されている全ての情報機器が、前記単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定するストリームデータ通信モードに移行し、前記情報機器全てが前記ストリームデータの通信がなされない状態にある際には、前記情報機器のいずれもが、前記単位時間毎の前記最大通信可能データ

タ量の制限を受けることなくデータ通信を行うことができる通常通信モードに移行する通信モード設定手段を有していても良い。

【0029】第10の技術手段は、複数の情報機器を相互に接続して、実時間性を要するストリームデータ及び通信遅延が許容される一般データを通信するネットワーク通信に用いられるプログラムが記録された記録媒体において、前記各情報機器が、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができる、前記ストリームデータ及び前記一般データのそれぞれの最大通信可能データ量を、前記情報機器毎に個別に、もしくは、前記情報機器全てに共通に設定する通信帯域設定方法をコンピュータに実施させるためのプログラムとして記録させたコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかるネットワーク通信方法、ネットワーク通信装置及び情報機器について、図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

＜実施例1：パケット通信型ネットワークにおけるストリームデータの通信例＞図4は、パケット通信を行う複数の情報機器が接続されたパケット通信型のネットワークの構成の一例を示す。パケット通信手段を有する情報機器である機器A乃至D 21乃至24は、それぞれ実時間性を要するストリームデータ（以下、簡単のため、単に、ストリームデータと記す）を送信する手段と、該ストリームデータを受信する手段と、ストリームデータ以外で通信遅延が許容される一般のデータ（以下、簡単のため、一般データと記す）を送信する手段と、該一般データを受信する手段の全てもしくはいくつかを有する。また、26は各機器A乃至D 21乃至24からの接続線25を相互に接続して各機器間のデータパケットを送受信するパケット通信型ネットワークを構成するハブである。また、291乃至294は、各機器A乃至D 21乃至24に前置させたネットワーク通信装置であり、各機器A乃至D 21乃至24から接続線25を介してネットワークに送信される単位時間当たりのストリームデータ及び一般データのデータ量を制限する機能を有する。

【0031】また、図1は、パケット通信型ネットワークに接続されている機器のいずれか1つのみで送信すべきストリームデータが発生した場合の送信状態を示す模式図である。例えば、機器A 21から機器D 24へのストリームデータが発生した場合を以下に述べる。ここに、1はデータ発生源、例えば、機器A 21を示し、機器A 21で送信すべきストリームデータは、適当なサイズのデータパケット2に分割されて時系列のデータパケット21乃至212として順次送信される。データ発生源1で発生したデータパケット21乃至212は、図4に示す接続線25、ハブ26を介して通信相手の機器D 24への接続線25までのデータ転送経路3上をデータパケット41乃至412として転送されていく。

【0032】この場合、データ発生源1で発生したデータパケット21乃至212は殆ど遅れることなくデータパケット41乃至412として転送経路3上を転送され、相手の機器D 24に出力されていく。つまり、データ発生源1で発生したストリームデータ（図1では、便宜上パケットに分割されたいくつかの固まりで示してあるが、実際には、互いのパケットがつながって連続的に並んでいるデータである）は、殆ど遅れや途切れ無しにネットワークのデータ転送経路3を転送させていくことができる。よって、図1のごとく、単一のデータ発生源しかない状態では、動画などのストリームデータの通信でも全く問題なく実現される。

【0033】しかしながら、複数の機器を接続するパケット通信型ネットワークにおいては、一般的に1つの転送経路に複数の機器からのデータパケットを早い順番に時系列的に多重化されて転送させている。図2は、複数のデータの発生がある場合の送信状態を示す模式図であり、例えば、前述したように、機器A 21がストリームデータをパケットに分割して、データパケットとして送信している際に、他の機器、例えば、機器B 22が一般データを分割した別のデータパケットを送信した場合を示している。即ち、図4において、機器A 21から機器D 24へのストリームデータの通信を行っている間に、機器B 22から機器C 23にストリームデータではない、一塊りの一般データが通信されている場合である。

【0034】データ発生源（1）1の機器A 21が、ストリームデータであるデータパケット群21乃至214のうちデータパケット21乃至24を送信した直後に、データ発生源（2）7の機器B 22が、送信すべき一般データパケット8を一塊りで続けて81乃至810として発生し、且つ、転送経路3をパケット毎に開放せずに連続的に全ての一般データパケット群81乃至810を転送した場合、転送経路3は、データ発生源（2）7から発生した一般データパケット群81乃至810に基づくパケット群91乃至910で連続的に占有されてしまう。その間、データ発生源（1）1からのストリームデータのデータパケット25以降は送信できなくなり、別のデータ発生源（2）7からの送信パケットがなくなった後で、大幅に遅れて漸くパケット45以降として通信され始め、データ発生源（1）1のデータ発生時刻と送信時刻とがほぼ一致する状態に回復できるのは、データパケット214即ち転送経路3上でのパケット414の時点である。かかる通信遅延が頻発するようではもはや実時間性を確保した等時性あるストリームデータの通信をしているとは言えず、画像などのデータを通信している場合においては、画像の表示遅れや、途切れが発生する。

【0035】即ち、上述の現象は、別のデータ発生源（2）7の送信データがたとえ時間的に急ぐ必要が無い場合であっても、転送経路3の占有が早い者勝ちの論理で決定されてしまうパケット通信型のネットワークであ

る限り、避けることができない。このようなデータ通信が多発すれば、実時間性が要求されるストリームデータでもネットワーク上を大幅に遅延して非常にゆっくりと転送されるか、あるいは、転送動作を停止してしまうことを招く。

【0036】かかる課題を解決する手段として、前述したように、ストリームデータと一般データとが混在するネットワーク環境においても、ストリームデータの実時間通信を可能とするネットワークを構築できるものとして IEEE 1394 規格があるが、IEEE 1394 規格においては、1つの共通のバス（転送経路）に接続されている機器全てが時間的に同期した  $125\mu\text{sec}$  の長さのフレーム毎に、ストリームデータ用とそれ以外の一般データ用のそれぞれの通信を可能とする通信帯域を分離して厳密に割り振り、且つ、ストリームデータの等時性を厳密に確保するために各ストリームデータ通信を行うチャンネルとしてのタイムスロットを割り当てる制御を行っている。このため、たとえば、既存のイーサネット技術などを採用する安価なパケット通信型ネットワークへの応用は困難であり、且つ、機器間の接続ケーブル距離も、現状では、4.5m以下に抑える必要があることなどの制限があり、機器の配置面での自由度に対する制約も厳しい。

【0037】本発明は、かかる問題を解決するものであり、早い者勝ちの論理でネットワークの転送経路を占有する既存の安価なパケット通信型等の通信ネットワークにおいて、周期的に発生する実時間性を要するストリームデータと、バースト的に発生する一般データとが混在した場合でも、ほぼ実時間性を確保したストリームデータ通信を可能とするネットワーク構成を経済的に提供するものである。即ち、図3は本発明にかかるネットワーク通信方法を説明するための模式図であり、ネットワークに接続される各情報機器が単位時間当たりに送信することができる、ストリームデータと一般データとのそれぞれの最大通信可能データ量（送信帯域）を、各情報機器毎に個別に、あるいは、情報機器全てに共通に、予め設定して制限することにより、実時間性を要するストリームデータでもほぼ等時性を保存した形でパケット通信型ネットワーク内を転送させることができることを示したものである。

【0038】図3において、時間軸方向に付している符号6は各機器毎および転送経路3に割り振られる等間隔の単位時間を示し、該単位時間6内に送信できるデータ量は、ストリームデータ及び一般データそれぞれに関し、予め各機器毎に個別に、あるいは、機器全てに共通に、定められており、図4に示すネットワーク通信装置29によってかかるデータ量の制御がなされる。また、符号11は、転送経路3に割り振られた前記単位時間6のうち、実時間性を要するストリームデータを通信することができる時間（即ち、ストリームデータ通信帯域）

を示し、一方、符号12は、一般データを通信することができる時間（即ち、一般データ通信帯域）を示している。また、図3（A）は2つのデータ発生源1及び7の単位時間6を区切る位相がずれている場合を示し、図3（B）は両者の単位時間6を区切る位相が一致している場合を示している。

【0039】図3（A）では、データ発生源（1）1から発生するストリームデータパケット2<sub>1</sub>乃至2<sub>14</sub>は、単位時間6毎のストリームデータ通信帯域11においてのみデータパケット4<sub>1</sub>乃至4<sub>14</sub>として通信でき、もう一方のデータ発生源（2）7から発生する一般データパケット8<sub>1</sub>乃至8<sub>10</sub>は、転送経路3の単位時間6毎の一般データ通信帯域12においてのみデータパケット9<sub>1</sub>乃至9<sub>10</sub>として通信が可能であるようにネットワーク通信装置29によって制御（制限）されていることを示している。なお、それぞれのデータ発生源は、前記の各帯域11、12に相当するデータ量全てを送信できるのではなく、該帯域の終わりの時刻に至るまでに発生したデータのみを送信可能であることを意味する。つまり、ストリームデータを発生するデータ発生源（1）1からは、最大〔ストリームデータ通信帯域11／単位時間6〕の割合で、一方、一般データを発生するデータ発生源（2）7からは、最大〔一般データ通信帯域12／単位時間6〕の割合で、それぞれのデータパケットの送信が制限されているということを意味する。具体的には、図3（A）の例においては、ストリームデータを発生するデータ発生源（1）1では最大5パケット分、一般データを発生するデータ発生源（2）7では最大3パケット分のデータを単位時間6当たりそれぞれ送信可能であるということである。ただし、図3（A）においては、データ発生源（1）1は、ネットワーク通信装置29で送信データ量を制限しなくても単位時間当たり4パケットしかストリームデータを発生させないため、転送経路3のストリームデータ通信帯域11の最後に1パケット分の空きがある。

【0040】なお、ここでは、説明を簡単にするために、ストリームデータ通信帯域11及び一般データ通信帯域12が、それぞれ機器A21及び機器B22に使用される帯域分のみを示しているが、複数の機器がストリームデータあるいは一般データを送信する実際のネットワークにおいては、各機器のそれぞれの通信データ量に応じて、ストリームデータ通信帯域11及び一般データ通信帯域12の帯域が前述したように確保されている。即ち、ストリームデータ通信帯域11の大きさは、ネットワークに接続される各機器から発生される全てのストリームデータ2を通信するに十分な帯域を確保し、一方、一般データ通信帯域12の大きさは、ネットワークに接続される各機器から発生される全ての一般データをたとえ遅延が生じて最終的には転送することができるような帯域を確保する。また、ストリームデータ通信帯



13

域11と一般データ通信帯域12との和は、ネットワークへ接続する機器を将来増設することも考慮して、転送経路3の単位時間6である最大通信可能帯域（即ち、ネットワークの最大通信可能データ量）の大きさよりも小さい値とする。

【0041】上述の如き制御を行うネットワーク通信装置29を導入することにより、各データ発生源1及び7からの発生データは、それぞれ各帯域11及び12に収まるデータパケット量のみが転送経路3に送られる。この結果、ストリームデータパケット21乃至214は、大幅の遅延を生ずることなく、各単位時間毎に漏れなく送信される。一方、時間的制約のない一般データ81乃至810は、時間的に遅れることもあるが、単位時間内に送れる量のみ順次確実に送られ、最終的には全てのデータが送信される。即ち、ストリームデータパケット21乃至214が動画データの送信であり、一方、一般データパケット81乃至810がパソコンのファイル転送等の時間的制約が少ないデータ送信であるがごとき場合においても、転送経路3が両方で共用されるパケット通信型の通信ネットワーク環境で、データ通信の途切れが許されないストリームデータ通信と大幅な通信遅延も許容される一般データ通信とを両立させることができる。

【0042】図3（A）においては、データ発生源（1）1の送信タイミングとデータ発生源（2）7の送信タイミングが重なり合わない、即ち、それぞれの単位時間6を区切る位相が一致していない場合であり、且つ、データ発生源（2）7が最初に送信するデータパケット81が転送経路3における一般データ通信帯域12にはほぼ一致するような位置関係にあり、ストリームデータあるいは一般データの各通信データに相当する通信帯域に空きがありさえすれば、従来の技術同様に、早い者勝ちの論理で転送経路3を使用してデータパケット41乃至44、91乃至93、45乃至48、94乃至96、…と各帯域11、12に順次送信されている場合を示している。しかし、図3（B）に示すように、データ発生源

（1）1及びデータ発生源（2）7のそれぞれの単位時間を区切る位相が同じであったとしても、それぞれの送信データは帯域11、12に示す領域に分離されて送信され、結果として図3（A）の場合と同様に、転送経路3が両方で共用されるパケット通信型ネットワーク環境で、途切れの無いストリームデータ通信と通常の一般データ通信とが両立する。

【0043】このように、複数のデータ発生源（図3の例では、データ発生源（1）1とデータ発生源（2）7の2つ）がそれぞれ刻む単位時間6の幅（周期）は全て同じか、あるいは、ほぼ同じである必要があるが、各データ発生源の各単位時間の位相を同期取りして、同じ位相とする必要はない。また、各単位時間当たり、それぞれのデータ発生源が送信することができる最大通信可能データ（パケット）量の総和が、転送経路3の各帯域1

14

1、12の上限値（即ち、ストリームデータ、一般データそれぞれに関するネットワークの最大通信可能データ量）を越えなければよい。図3の例では、各帯域11、12がそれぞれ最大5パケット分、3パケット分を送ることができるように制限されているだけで、転送経路3には、従来の技術同様、早い者勝ちの論理でデータ発生源（1）1、（2）7の双方からのデータが送信される。なお、図3（A）、（B）においては、データ発生源（1）1のストリームデータは、単位時間6当たり4パケット分しか発生しないので、ストリームデータ通信帯域11が5パケット分ではあるが、単位時間6当たりの転送パケット数は4パケットになっている。

【0044】上述のように、本発明は、通信ネットワークに接続される各情報機器が、それぞれ個別に、または、各情報機器全てに共通に、ストリームデータと一般データとのそれぞれについて、単位時間6当たりに通信可能な最大通信可能データ量を制限するようにネットワーク通信装置29によって制御し、ストリームデータ通信帯域11、一般データ通信帯域12に振り分けて通信するものであり、各機器間の単位時間6を区切る位相の同期、即ち、フレーム同期等をとる必要がない。つまり、各機器が個別に管理している時計に基づいて、単位時間当たりのデータ通信量を制限するという極めて簡易なアルゴリズムを採用するのみで、ほぼ等時性を確保したストリームデータの通信ができるので、極めて経済的なネットワークシステムを実現できる。なお、上述の如く、各機器の単位時間6を区切る位相の同期は取っていないが、同期を取る必要がないことを示しているものであり、同期合わせがたとえなされたとしても本発明の作用効果に何ら影響を及ぼすものではない。

【0045】また、単位時間毎に通信することができる通信ネットワークの最大通信可能データ量を該通信ネットワークに接続されている全ての情報機器が、前記単位時間毎に通信することができる前記ストリームデータの最大通信可能データ量の総和である総許容ストリームデータ通信量よりも大きくすることにより、常に、ほぼ等時性を確保した前記ストリームデータの通信を実現できる。さらに、前記通信ネットワークの最大通信可能データ量から前記総許容ストリームデータ通信量を差し引いた残りである通信ネットワークの残余通信可能データ量が前記一般データの通信を可能とする通信量以上である場合に、前記一般データと共に前記ストリームデータの通信を許容すれば、ほぼ等時性を有するストリームデータ通信と通信遅延が許容される一般データ通信とが両立する通信ネットワークを実現できる。

【0046】また、単位時間6の大きさは、特に限定しないが、1秒などという長い値では、ネットワーク全体のレスポンスが下がることや、1秒間に送信されるデータ分を蓄積するためのバッファ量を通信ネットワーク内のハブや機器側に前置させたネットワーク通信装置内等

に設ける必要がある等の問題があり、推奨できない。逆に、数マイクロ秒等の極端に短い値とすれば、大きなデータ量の packets は送れなくなる等により通信ネットワークの通信効率が悪くなる。よって、これらの中間的値、即ち、数十マイクロ秒から数ミリ秒程度とすればよい。ただし、この単位時間 6 は全ての機器に対して同一またはほぼ同じにする必要がある。

【0047】また、以上の説明では、図 4 において、各情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 に前置させて、各情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 と接続線 25 との間に、各情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 が、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができるストリームデータと一般データとのそれぞれの最大通信可能データ量を、各情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 毎に個別に、もしくは、情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 全てに共通に設定する通信帯域設定方法を実現するネットワーク通信装置 291 乃至 294 を設けているが、各情報機器内にネットワーク通信装置 291 乃至 294 が有する機能と同様の機能を備えさせた情報機器とすることとしてもよい。さらには、ネットワーク通信装置 291 乃至 294 を各情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 側に前置させる形式ではなく、該ネットワーク通信装置 291 乃至 294 をネットワーク側の HUB 26 に前置させて配置することとしてもよい。

【0048】さらには、各情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 が、あらかじめ定められている単位時間毎に通信することができるストリームデータと一般データとのそれぞれの最大通信可能データ量を、各情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 毎に個別に、もしくは、情報機器 A 乃至 D 21 乃至 24 全てに共通に設定する通信帯域設定方法をコンピュータに実施させるためのプログラムとして、コンピュータが読み取ることが可能なフロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクあるいはコンパクトディスク等の記録媒体に格納し、該記録媒体を市場に流通させることとしてもよい。

【0049】また、図 3 では、転送経路 3 でそれぞれのデータが通信されることを説明するための図のみを示し、受信されたデータ packet からたとえ元のストリームデータへの復元例などを記載していない。ここでは、図 11 を用いてデータ packet から元のストリームデータを復元する例について説明する。図 11 は発生したストリームデータから生成したデータ packet の送信後、着信データ packet から元のストリームデータを復元するまでの動作を説明するための模式図であり、ストリームデータ発生部 70 からのストリームデータ 75 がデータ発生源 1 及び転送経路 3 を介して、受信側のデータシンク源 10 に送られ、ストリームデータ再生部 73 で元のストリームデータに復元されるまでの流れを示したものである。

【0050】送信側のデータ発生源 1 で、ストリームデータ 75 を packet 単位に分割したものがストリームデ

ータの送信データ packet 2 となる。該送信データ packet 2 には、packet 毎の通し番号や、CRC などのデータ誤り修正用符号等が加えられて、送信データ packet 76 としてネットワーク通信装置 29 内にある送信バッファ 71 に送られる。該送信バッファ 71 の面数は単位時間 6 当たり、該データ発生源 1 が送信できる最大のデータ packet 数分しか用意されず、この送信バッファ 71 に送り込まれるデータ量を制限しており、本発明にかかるデータ発生源 1 の単位時間 6 当たりの送信データの最大通信可能データ量を与えている。図 11 においては、前述の図 3 の場合と同様、単位時間 6 当たりに発生しているストリームデータがこの制限（5 packet 分）未満のデータ量（4 packet 分）になっているため、制限を受けているようには見えないが、本実施例では、単位時間 6 当たりのデータ送信量が 5 packet 以下となるように制御されている。

【0051】送信バッファ 71 からの送信データ packet 76 を転送経路 3 に送信する際は、前述のごとく、早い者勝ちの論理であり、ストリームデータ通信帯域に空きがあれば、その空きの先頭から順次その間までに発生したストリームデータ packet 4 packet 分を詰めて 41 乃至 44、45 乃至 48、…と連続的に転送される。転送経路 3 を介して、ストリームデータのデータ packet 41 乃至 44、45 乃至 48、…は、順次受信側のネットワーク通信装置 29 内にある受信バッファ 72 に送られる。受信バッファ 72 に送られた受信 packet 77 は、必要に応じて CRC などのエラー訂正、前記通し番号による packet の並べ替えなどを行い、データシンク源 10 における受信ストリームデータ packet 5 となる。この受信ストリームデータ packet 5（51 乃至 512）は順次ストリームデータ再生部 73 において、クロック信号、タイムスタンプ情報に基づいて元のストリームデータ 78 に復元され、動画表示等がなされる。

【0052】以上は、本発明のネットワーク通信方法にかかる実施例を示す 1 例にすぎず、特に、本発明のネットワーク通信方法の構成を制限するものではない。また、ストリームデータ通信帯域及び一般データ通信帯域の各通信データ量をネットワークに接続される各機器毎に個別に、あるいは、機器全てに共通に制限する機構以外の部分は、通常の packet 通信型のネットワーク技術として用いられている技術であり、これ以上の詳細は記載しない。

【0053】＜実施例 2 イーサネット型ネットワークにおけるストリームデータの通信例＞次に、本発明にかかるネットワークの通信方法、ネットワーク通信装置及び情報機器における他の実施例について説明する。本実施例は、パソコンネットワークとして広く利用されているイーサネット技術を用いたネットワークに対して、本発明に係る単位時間当たりのデータ通信量を制限するネットワーク通信方法、ネットワーク通信装置あるいは情

報機器を適用するものである。図4は、一般的なイーサネット型通信を行うネットワークの構成をも示す図であり、例えば、4台の機器A乃至D 21乃至24が相互にHUB 26を介して接続された状態を示している。4台の機器A乃至D 21乃至24が前述の図1〜3または図11のデータ発生源1、7あるいはデータシンク源10に当たり、接続線（ケーブル）25及びHUB 26は、図1〜3または図11の転送経路3に当たり、HUB 26で4台の機器A乃至D 21乃至24が相互に接続され、4台の機器間で自由にデータ通信が可能である。また、ネットワーク通信装置291乃至294は、各機器A乃至D 21乃至24に前置されて接続線25に接続されており、各機器A乃至D 21乃至24から単位時間当たり通信されるデータ量を制限させる機能を有している。

【0054】例えば、機器A 21から機器D 24へ実時間性を要する動画の通信を行いながら、同時に、機器B 22から機器C 23へデータの通信遅延を許容するファイル転送を行っている場合の通信状態例が図3におけるデータ発生源（1）1とデータ発生源（2）7とにそれぞれ対応している。イーサネット型ネットワークとして接続された各機器間の通信はOSI参照モデルとして規定されている7つの階層に分けた各階層の通信プロトコルに準拠して行われるが、図4のネットワーク接続状態を通信プロトコルの階層構造で示すと図5のようになる。即ち、図5は、図4のネットワーク接続状態例における各通信プロトコルの階層を示す模式図であり、最も下位に位置するのが物理層（第1層）31であり、その上に、データリンク層（第2層）32、ネットワーク層（第3層）33があり、トランスポート層〜プレゼンテーション層（第4層〜6層）34と続き、最上位がアプリケーション層（第7層）35となる。本発明にかかる前述したとき最大通信可能データ量の制限機能はいかなる通信プロトコルの階層において実現してもよいものであり、特にどの通信プロトコルの階層にインプリメントさせればよいかは本発明で規定するものではない。

【0055】極端な場合として、各機器において、ネットワークを使用するアプリケーションが1つしか存在しない場合等においては、最上位に位置するアプリケーション層35で実現させてもよい。この場合は、ネットワーク関連のハードウェアや該ハードウェアを駆動するためのドライバソフトウェアなどのほとんどの環境は既存のものをそのまま利用して、本発明にかかる最大通信可能データ量の制御機能を実現することができる。

【0056】また、データリンク層（第2層）32内の最上位層において該制御機能を実現させる場合であれば、第3階層のレイヤ3プロトコルと呼ばれる各種パケットの転送プロトコル（IP、NetBEUI、AppleTalk等）よりも下位のプロトコルにおいて実現されるので、前記の各種パケットの転送プロトコルのい

ずれのプロトコルを採用しているネットワークにおいても同一のデータリンク層32の機能で前記制御機能が実現できる特徴を有する。

【0057】このように、どの階層の通信プロトコルで前記制御機能をインプリメントするかにより、実現されるネットワークシステムに差は生じるが、本発明の主旨である、既存の広く普及している安価なネットワークを大幅に利用して、実時間性を要するストリームデータの通信が可能でありさえすれば、いかなる階層で前記制御機能がインプリメントされていても構わない。また、このような制御機能をインプリメントする通信プロトコルが情報機器内で実施されるようにするならば、図4に示すネットワーク通信装置291乃至294を情報機器A乃至D 21乃至24に前置させて設ける必要はない。

【0058】図6は、イーサネット型ネットワークにおいて、ストリームデータ通信を実現する例を示す模式図であり、本実施例における通信経路3の単位時間当たりの各端末が使用している通信帯域の割合の例を示している。41はストリームデータが存在しない一般データに対してのみネットワークの通信経路3が使用されている通常通信モードの状態を示し、単位時間6の中を早い者勝ち論理で各機器が任意のデータ量で使用している。そこに、実時間性を要するストリームデータを送る要求が、いずれかの機器で発生すると、通信経路3は43で示すストリーム通信モードに移行し、単位時間6毎に、各機器の一般データを送信できる帯域を一般データ通信帯域49に制限するとともに、各機器対応にストリームデータを転送可能な帯域を有するストリームデータ通信帯域A乃至D 45乃至48を確保し、さらに、各単位時間6の先頭に各機器が送信する制御信号をブロードキャスト形式で送出する制御信号帯域44が設けられる。

【0059】なお、ここで、通常通信モードからストリーム通信モードへの切替、または、その逆のストリーム通信モードから通常通信モードへの復帰は、該制御信号帯域44を利用して、ネットワークに接続されている全ての機器に対して一斉通知するブロードキャスト方式で通知される。さらに、制御信号帯域44で送信する制御信号は、各機器がストリームデータの通信に必要とする帯域やその他の一般データを通信する帯域の確保を宣言したり、終了したことを送信するためのものであり、ブロードキャスト形式でネットワークに接続された全端末に一斉に通知され、この確保を宣言された帯域及び残りの空き帯域等を示す情報は全ての機器で同時に共有される。ただし、本実施例では、この制御信号帯域44という専用の帯域を設けているが、一般データの通信可能帯域である一般データ通信帯域49を利用して、かかる制御信号をブロードキャストすることにしてもよい。なお、各機器が送信する該制御信号は必要最小限の情報量のみとし、できる限り小さなパケットとする。また、一般データ通信帯域49を用いて該制御信号を送信する場合

合、該送信を必要時のみとして、送信頻度を減らすことにより、ネットワーク上の全通信可能帯域からすれば十分小さい帯域とする。

【0060】ストリームデータ通信を行う帯域については、図6の例では、ストリームデータ通信帯域A乃至D 45乃至48の4つを有している。さらに、この4つのストリームデータ通信帯域は、ストリームデータを通信する可能性がある各機器A乃至D 21乃至24毎にそれぞれ割り当てられるものであり、全て途切れることなく周期的に繰り返して割り当てられ、ストリームデータをほぼ等時性を確保しながら通信させることが可能である。残りの一般データ通信帯域49はストリームデータ以外の一般データの通信に使用される。この一般データ通信帯域49は、一般データを通信する各機器間で通信データ量に応じて帯域を分割して使用することとしてもよいし、一般データを通信する機器間で均等に帯域を分割して使用してもよい。いずれの分割手法でもよく、ただ全ての機器が機器毎に対応して分割された一般データ通信帯域を越えて一般データの送信をしなければ、各機器が送信する一般データを着信側に確実に転送でき、且つ、4つのストリームデータ通信帯域を越えてストリームデータの通信がなされなければ、ストリームデータも途切れることなく送信され続ける。

【0061】なお、図6が示す例は、単位時間6当たりの各ストリームデータ、一般データの最大通信可能なデータ量の割合のみに意味がある。よって、図6では、ストリームデータ等のデータパケットが一塊りとなって送信されているが、実際は、これらのデータパケットが一塊りでなく、各ストリームデータ通信帯域45乃至48の期間までに発生するストリームデータを漏れなく転送すればよく、各ストリームデータ通信帯域45乃至48内にバラバラに存在して転送されてもよい。即ち、図6に示すデータ量の割合で各データの最大通信可能データ量の制限を設けることにより、転送経路3の帯域を越えることなく全てのデータを送信できるように制御すれば、各ストリームデータを途切れなく周期的に送信できる。さらに、ストリームデータの通信が終了すれば、転送経路3の通信モードを、ストリーム通信モードから通常通信モードに戻す。なお、常に、ストリーム通信モードにしておきたい場合には、このままストリーム通信モードを継続させることとすればよい。

【0062】上述のごとき、各機器に前置されたネットワーク通信装置あるいは各機器自身が送信可能な最大通信可能データ量に関して帯域制限を実現する手順即ちアルゴリズムを図7のフローチャートに示す。まず、単位時間6が経過したかどうかを判断し(S51)、単位時間6が経過している場合は(S51のYES)、新たに単位時間6内に送信できるデータ量だけ送信できるので、その機器に許容されているストリームデータの送信可能データ量(大きさ)をカウンタに設定し(S5

2)、また、該機器に許容されている一般データの送信可能データ量(大きさ)を別のカウンタに設定する(S53)。次に、送信すべきストリームデータがあるかを判定し(S54)、ある場合は(S54のYES)、ストリームデータを1組パケット化して送信し(S55)、送信した分設定したカウンタを減算する(S56)。送信可能データ量分送信したか判断し(S57)、まだであれば(S57のNO)、次のストリームデータがあるか調べるために、S54のステップに戻る。一方、送信可能データ量分のストリームデータを送信した場合(S57のYES)、または、送信すべきストリームデータがない場合(S54のNO)は、ストリームデータの処理を終了させた後、送信すべき一般データがあるかを判定し(S58)、ある場合は(S58のYES)、一般データを1組パケット化して送信し(S59)、送信した分データ量(大きさ)別のカウンタを減らす(S60)。送信可能な一般データ分の送信をしたか判断し(S61)、まだであれば(S61のNO)、次の一般データがあるか調べるために、S58のステップに戻る。送信すべき一般データがない(S58のNO)か、送信可能一般データ分を送信した場合(S61のYES)は、送信動作を終了する。

【0063】以上の送信アルゴリズムに従って、各機器がデータの送信を行えば、全ての機器の全ての送信データ量(単位時間6当たりのデータ量)の総和が転送経路3の通信可能帯域以下となるように制御されているため、各機器毎にストリームデータ通信帯域として予約状態にある通信帯域を用いてストリームデータを途切れなく送信させることができる。また、一般データも時間的に遅延する場合はあるが、確実に送信することができる。また、前記のごとき、第2階層であるデータリンク層32内の上位にかかる帯域制限アルゴリズムを実現する機能を付与することにより転送経路3への帯域の制御を行うこととすれば、第2階層以下の階層で、通常のイーサネット型のネットワークとして早い者勝ちの論理であるCSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)方式のデータ通信を行っても、第2階層の上位で帯域制限しているため、あふれ出して送信できないデータが生じることも、大きく遅延するデータの発生もなくなる。

【0064】なお、図6に示したストリーム通信モードと通常通信モードとの切換えは手動でも自動でもいずれの手段を用いてもよい、例えば、手動切換の場合においては、ストリームデータを送る必要が生じた場合は、全ての機器を手動でストリーム通信モードに切換えればよい。一方、自動切換の場合の1例としては、前記の図6に示す制御信号帯域44を利用して、定期的に機器間で通信を行い、各機器は自分の通信モードをネットワークに接続されている他の全ての機器に対して送信し合い、1つでもストリーム通信モードで通信している機器が存

在する場合は、他の全ての機器もストリーム通信モードに設定し、一方、そうでなく、全ての機器でストリームデータの通信がない場合は、全ての機器を通常通信モードに設定するようにすればよい。

【0065】かかる通信モードの遷移の全体の様子を示したものが図13である。即ち、図13はネットワークに接続されている4つの機器の送信データの種類に応じて、ネットワークの通信モードがストリーム通信モードと通常通信モードとの間を自動的に遷移する状態を示す図である。まず、全ての機器が通常通信モード状態98にあり、ネットワークの通信モードが通常通信モードの状態(S90)にある状況において、機器A21がストリームデータを送信するために、ネットワークの通信モードをストリーム通信モードに移行させるための手順を説明する。

【0066】最初に、ストリームデータを送信せんとする機器A21は、該データの送信に先立って、他の機器全てに対し、これからストリーム通信モードに移行することを通知する(S91)。通知した機器A21および通知された機器B、C、D、22、23、24は、ストリームデータの送信が始まる状態であることを通信モード「1」として記憶する。そして、通知した機器A21も通知された機器B、C、D、22、23、24も全てストリーム通信モード状態99に移行し、ネットワークへのデータ通信量を予め許容された制限以下のデータしか送信しないストリームデータ向けの通信を行う(S92)。なお、図13では、機器A21から機器C23へストリームデータが送信されている。

【0067】ここで、さらに新たに機器B22がストリームデータを送出する場合、機器B22から、同様にし、他の機器全てに対し、これからストリームデータの送信を開始することを通知する(S93)。通知した機器B22および通知された機器A、C、D、21、23、24は新たなストリームデータの送信が始まる状態であることを通信モード「2」として記憶する。その後、機器B22から機器D24へのストリームデータの送信が開始される(S94)。

【0068】その後、機器A21から機器C23へのストリームデータの送信が終了すれば、機器A21はストリーム通信モードである必要はないため、ストリーム通信モード「1」を終了する機器A21は、他の全ての機器B、C、D、22、23、24にストリーム通信モード「1」の終了の通知を出す(S95)。

【0069】該通知を出した機器A21、及び、他の全ての機器B、C、D、22、23、24はストリーム通信モード「1」が行われていた記憶を消去する。しかしながら、まだストリーム通信モード「2」は継続しているので、全ての機器はストリーム通信モードのままである(S96)。ここで、機器B22から機器D24へストリームデータの転送が行われている。

【0070】さらに、残りの機器B22から機器D24へのストリームデータの通信も終了すれば、ストリームデータの通信を行っていた機器B22から他の機器A、C、D、21、23、24にストリーム通信モード

「2」の終了の通知を出す(S96)。通知を出した機器B22、及び、他の全ての機器A、C、D、21、23、24は、ストリーム通信モード「2」が行われていた記憶を消去する。これにより、全てのストリーム通信モードの記憶が無くなるため、全ての機器はストリーム通信モードから通常通信モードに復帰する(S97)。

【0071】さらに、上述した通信モードの切替アルゴリズムを図14乃至図16のフローチャートを用いて詳細に説明する。ここに、図14は送信側の機器の通信モードの遷移動作を説明するためのフローチャートであり、図15はストリームデータの送信開始の通知を受信する受信側の機器の通信モードがストリーム通信モードに切替わる動作を説明するためのフローチャートであり、また、図16は受信側の機器の通信モードがストリーム通信モードから通常通信モードに復帰する動作を説明するためのフローチャートである。まず、図14のフローチャートに従って送信側の機器の動作について説明する。まず、ストリームデータの送信を開始せんとする機器は、該ストリームデータの送信に必要な単位時間当たりのストリームデータの最大通信可能データ量即ち所要ストリームデータ通信帯域の大きさを計算する(S102)。その後、接続されている全ての情報機器の単位時間当たりのストリームデータの最大通信可能データ量の総和である総許容ストリームデータ通信量を求め、通信ネットワークの最大通信可能データ量から該許容ストリームデータ通信量を差し引いた残余通信可能データ量も求める。即ち、一般データの通信に使用可能な残余の一般データ通信帯域の大きさも求める(S103)。なお、通常通信モードにおいては、全帯域が一般データ通信帯域となる。

【0072】計算で求めた残余通信可能データ量、即ち、残余の一般データ通信帯域が一般データの通信を可能とする通信量以上になっていることを確認し(S104)、そうでなければ、即ち、必要な一般データ通信帯域が残っていない場合(S104のNO)、ストリームデータの送信をあきらめる。残りの一般データ転送帯域が十分あれば(S104のYES)、一般データと共にストリームデータの通信を許容し、どのストリームデータの送信かを示すインデックスである管理番号を取得する(S105)。ストリームデータの送信を開始する通知を該管理番号とともに全ての他の機器に送信する(S106)。この時、使用するストリームデータ通信帯域に関する情報も送信する。さらに、各機器と同様に、通知を出した機器自体も管理番号と該番号の通信がストリーム伝送であることを記憶し、残り帯域の計算の記憶などを行い、ストリーム通信モードである旨を登録する

(S107)。今までのネットワークの通信モードがストリーム通信モードであるかを確認し(S108)、通常通信モードであった場合には(S108のNO)、ストリーム通信モードに設定する(S109)。

【0073】一方、ストリームデータの送信開始の通知を受けた全ての機器は、図15に示すように、ストリームデータの送信開始の通知を受信した(S122)後に、同様に、ストリーム通信モードを登録する(S123)。この時、前記管理番号と該番号がストリーム通信であることの記憶と、受け取ったストリームデータ通信帯域から残りの一般データ通信帯域の計算などを行う。また、今までのネットワークの通信モードがストリーム通信モードであるかを確認し(S124)、通常通信モードであった場合(S124のNO)、ストリーム通信モードに設定する(S125)。

【0074】以上の動作により、全ての機器がストリーム通信モードに設定されるので、ストリームデータの送信が可能となる。一度、ストリーム通信モードになれば、通常の一般データの送信をする場合も、ストリームデータの場合と同様に、帯域の確保・登録が行われた後に、該帯域の制限範囲内に収まるように制御されてはじめて一般データの送信を開始する。この場合は、管理番号と該番号がストリームデータではない一般データの送信であることを記憶し、残りの一般データ通信帯域の計算などを行う。

【0075】ストリームデータの送信を行った(S110)後は、ストリームデータの送信終了の通知を全ての機器に送信する(S111)。そして、ストリーム通信モードの登録を削除する(S112)。この時、管理番号と該番号がストリーム伝送であることの記憶を削除し、残りの一般データ通信帯域の再計算などを行う。

【0076】この後、現在登録されている通信モードの中に、まだストリーム通信モードがあるかどうかを確認し(S113)、ストリーム通信モードが登録されていない場合は(S113のYES)、通常通信モードに復旧させる(S114)。この時、登録されている全ての一般データ通信を示す情報も全て削除される。同様に、図16に示すごとく、ストリームデータ送信終了の通知を受けた全ての機器は、ストリームデータ送信終了の通知を受けた(S132)後、ストリーム通信モードの登録を削除する(S133)。さらに、同様に、現在登録されている通信モードの中に、ストリーム通信モードがあるかどうかを確認し(S134)、ストリーム通信モードが登録されていない場合は(S134のYES)、通常通信モードに復旧させる(S135)。

【0077】＜実施例3 無線ネットワークにおけるストリームデータの通信例＞次に、本発明にかかるネットワーク通信方法、ネットワーク通信装置及び情報機器における更に他の実施例について説明する。本実施例は、有線系のネットワークではなく、ネットワークと情報機

器との間の伝送系あるいはネットワーク内の伝送系に無線系の媒体を用いる場合のネットワークに、本発明にかかる送信データ量の帯域制限を行うネットワーク通信方法、ネットワーク通信装置あるいは情報機器を適用するものである。ネットワークの伝送路として有線の線材を用いない無線ネットワークも広く普及しているが、かかる無線ネットワーク構成においても、前述した有線系のイーサネット技術を用いた場合とほぼ同様のことが可能である。しかしながら、無線系のネットワークの場合は、有線系ネットワークに比し、周囲の電波状況により、ノイズ等の発生頻度が高く、通信データが一時的に途切れる可能性が大きい。

【0078】一般に、通常の無線系のイーサネットのようなネットワークにおいては、エラーパケットは再送される。かかる場合の再送動作を図8に示す例で説明する。ここに、図8は伝送系でエラーが発生した場合の再送動作を説明するための模式図である。図8において、単位時間6内に転送するストリームデータに関するパケット群61のいずれかのパケット62が何らかの原因で受信側まで正しく送信できなかった場合、該データパケット62は、受信側からの再送要求パケット(一般に、再送要求パケットは小さなパケットであり、図8には表現していないが、ストリームデータに関するデータパケットの再送要求パケットであれば、ストリームデータ通信帯域69内に含まれている)により、該エラーパケット62の再送データパケット63が直ちに送信される。該再送データパケット63が該ストリームデータ通信帯域69内で直ちに送信されない限り実時間性を確保したストリームデータとしての意味を失う可能性がある。

【0079】本実施例では、ストリームデータの発生は単位時間6内に4パケットずつであり、該ストリームデータに関するデータパケット群61を送信するに最低限必要なストリームデータの通信帯域(4パケット分)68の大きさに比べ、ストリームデータ通信帯域69は、再送データパケットの発生を考慮して、大きい値(5パケット分)に設定している。したがって、図8には単位時間6内に5パケット分のストリームデータ通信帯域69の事象例が示されている。初めの1単位時間6では1つのデータパケット62のエラーがあり、再送データパケット63として再送されているが、かかる再送データパケット63も含め、1単位時間6内でストリームデータのデータパケット群61の転送は完了している。よって、再送が生じて、単位時間6内にストリームデータの送信を完了させることができるので、ほぼ等時性が保たれたストリームデータの通信が実現される。

【0080】ただし、無線ネットワークにおいては、外部からのバースト性のノイズなどの原因により、1つのデータパケットのみでなく、より多くのエラーパケットが発生する場合がある。図8の2つ目の単位時間6は、単位時間6当たり4パケットからなるストリームデータ

のデータパケットのうち複数のデータパケットにエラーが発生している場合の一例を示している。ここでは、3つのデータパケット621、622、623にエラーが発生し、それぞれの再送データパケット631、632、633として3パケット分が追加されてストリームデータ通信帯域69を越えて合計7パケットのストリームデータに関するデータパケット群611を送信している。このため、それ以降のデータパケットの転送が遅れることになる。ストリームデータ以外の一般データ64は多少遅れても問題にならない。しかしながら、その後の3つ目の単位時間6では、実時間性を要するストリームデータ612も少し遅れて送信されることになる。

【0081】一般に、ストリームデータを受ける受信側では、受信バッファを用意し、このバッファがある程度満たされてから受信ストリームデータの再生等の処理を開始する。そのため、単純に考えれば、該受信バッファが空になるまでに次のストリームデータに関するデータパケットを受信すればよいことになる。図8に示す例においては、2つ目の単位時間6の3つのデータパケットのエラーが生じている場合でも、3つ目の単位時間6の終わりまでにはデータパケットの受信の遅れは完全に取り戻され、図8の4つ目の単位時間6においては完全に元の状態に復帰している。よって、図8の3つ目の単位時間6に示す程度のストリームデータパケット群612の転送遅れでは、一般には、前記受信バッファで遅れが吸収されて全く問題にならない範囲となるということが出来る。このように、単位時間6当たりのデータ通信帯域に余裕を持たせることにより、無線ネットワークのごとく、頻繁に伝送系にエラーが発生する場合であっても、データパケットの抜けや遅れが生じないストリームデータの通信が可能になる。

【0082】なお、データパケットを生成する際に、エラーの修正が可能なエラーコレクトコードをデータパケットに含めて作成すれば、再送データパケットの送信が不要となるか、もしくは、再送データパケットの発生回数を大幅に減少させることができる。また、従来の例にあるごとく、ストリームデータとしてさらに厳しく等時性を要求する場合には、ストリームデータに関し、たとえエラーが発生しても、等時性の観点から、再送を全くしないようにしてもよく、前述の本実施例で示したごとく、再送方法が本発明を限定または拘束するものではない。

【0083】なお、伝送系でエラーが発生して再送データパケットが発生した場合の一例を図12に示す。ここに、図12は、発生したストリームデータから生成したデータパケットの送信後、再送手順を経て、着信したデータパケットから元のストリームデータを復元するまでの動作を説明するための模式図である。図12においては、全体としては、図11と同様であるが、1つのデータパケット43のみが、受信バッファ72においてエラ

ーデータパケット81として検出され、再送データパケット85として再送されてデータパケット87として蓄積される部分のみが異なる。受信したエラーパケットがエラーかどうかの判定はネットワーク通信装置内にある受信バッファ72で受信した際に判定される。エラーを検出した場合は、直ちに再送要求パケット82が転送経路3に送信される。なお、ストリームデータ通信帯域11は少し多めに確保してあること、再送要求パケット82は小さなパケットであることから、ストリームデータ通信帯域11を大幅に圧迫する可能性は十分小さい。

【0084】再送要求パケット82は転送経路3を経て、さらに再送要求パケット83として送信バッファ71まで送られる。ネットワーク通信装置内にある送信バッファ71では、再送要求されたデータパケット43の再送データパケット85をただちに送信する。送信された再送データパケット85は転送経路3を介して受信バッファ72へ送られ、該受信バッファ72内で再送データパケット87として受信され、パケットに付されている通し番号順になるように、符号88の矢印に示すごとく順序付けられて、データシンク源10に送られる。後は図11の場合と同様である。なお、かかる再送制御自体は、たとえばTCP/IPなどのごとき、従来から広く用いられている通常のプロトコルを用いることにより、実現することができ、特別な制御を必要とするものではない。また、上述した送信バッファ71、受信バッファ72は必ずしもネットワーク通信装置内に備えさせなくてもよい。即ち、帯域制限させる制御機能が情報機器内に用意されれば、送信バッファ71、受信バッファ72は、該情報機器内に備えられていてもよい。

【0085】次に、参考までに、具体的なネットワークの例を用いて、一般データ通信帯域を考慮しない場合のストリームデータ通信帯域を算出する。即ち、ここでは、イーサネット型のネットワークを例にとり、ストリームデータ通信帯域を計算する。現在主流になりつつある100BASE-Tにおける実際の最大データ通信可能な量を、たとえば、物理的な最大通信可能データ量の半分の50Mbpsとした場合、6Mbpsの動画ファイルであるMPEG2データであれば、8本のストリームデータとしての通信が可能である。また、20Mbpsのデジタル動画像であっても、2本のストリームデータの通信ができる。さらに、今後普及すると見られる1000BASE-Tでは、実際の最大データ転送可能な帯域を半分の500Mbpsとした場合、6Mbpsの動画ファイルであるMPEG2データであれば、80本以上のストリームデータを、また、20Mbpsのデジタル動画像であっても、約25本のストリームデータを通信できる。

【0086】＜実施例4：最大通信可能データ量を制限する帯域制限機能を有していない情報機器を含むネットワーク等とのネットワーク接続例＞次に、本発明にかか

るネットワーク通信方法及びネットワーク通信装置における更に他の実施例について説明する。即ち、前述したごとく、本発明のストリームデータ通信を可能とするネットワーク通信方法においては、該ネットワークに接続される全ての機器が本発明にかかるネットワーク通信装置を前置させたりすることにより、ネットワークに送信することができる最大通信可能データ量を制限する帯域制限を行う方法を有している必要がある。したがって、一部の機器でも該帯域制限に非対応の機器がある場合や該帯域制限非対応の既存のネットワークと相互に接続したい場合においては、かかる機器やネットワークとの接続機能を有する通信装置として該帯域制限を行う機能も有する帯域制限器を介してネットワークに接続させることにより、機器間のストリームデータの転送動作を可能とすることができ、当該非対応機器との間でもストリームデータの転送動作を実現させることもできる。

【0087】本実施例は、かかる帯域制限器に関するものである。図9は、本発明にかかる帯域制限器を有するイーサネット型ネットワーク構成の一例を示す図である。図9は、図4に示すネットワーク構成に対して、帯域制限器27を介して、前述のごとき帯域制限を有していない通常のイーサネット型機器を外部機器28として接続している。この場合、帯域制限器27が、前述のネットワーク通信装置29と同様に、外部機器28から送られてくるデータパケット量を制限する。つまり、ネットワーク通信装置29あるいは帯域制限機能を内蔵する他の機器A乃至D21乃至24と同じように通信モードの変更やストリームデータ通信や一般データ通信の帯域制御を帯域制限器27において実施させればよい。例えば、図10は、帯域制限器27を介して接続した外部機器28が使用することができるデータ通信帯域を示す模式図であり、図6に示す模式図に対して、外部機器28用のデータ通信帯域として新たなデータ通信帯域50を割り付けたものである。図10に示すごとく、追加した外部機器28用のデータ通信帯域50のように新たなデータ通信帯域を別途追加させ、このデータ通信帯域50の範囲内で外部機器28と接続することとすれば、ネットワーク全体のデータ通信を圧迫することではなく、他の機器が行うストリームデータ通信にも影響を及ぼすこともなく、該ストリームデータに関するデータパケットは遅れや途切れのないストリームデータ通信を実現することができる。

【0088】以上に説明したように、従来の通常のイーサネット型機器や既存のネットワークとの接続の場合も含め、僅かな機器と機能追加のみで、安価な形態のネットワーク環境において途切れのないストリームデータの通信が可能となる。さらに、今後、広く普及するとされる1000BASE-Tであれば、デジタル動画像を25本近くのストリームデータ通信として実現が可能であり、一般的な家庭内において、AV機器を相互に接続し

て使用するホームネットワークとしては十分な性能を有している。また、1000BASE-Tでは、通信距離も最大100mまで可能であるため、部屋間通信も問題なく可能である。さらに、外部とのインターネット等の接続も、モデムやルータを帯域制限器を介して帯域を制限した形で接続することにより、従来と同様に同じネットワーク環境下で使用することができる。

#### 【0089】

【発明の効果】イーサネット等の安価なパケット通信型ネットワーク技術を利用して、動画、音声などのストリームデータをほぼ等時性を確保して途切れることなく通信できるネットワーク通信方法、ネットワーク通信装置及び情報機器を経済的に実現できる。既存のイーサネット等のパケット通信型ネットワーク技術を利用しているため、従来から使用されていた全ての通信サービスがそのままの形態で引き続き使用できる。

【0090】データパケットの再送を可能にするので、ノイズ等の発生により送信できなかった情報も再度送ることが可能であり、無線を介したネットワーク環境下でも、途切れのないほぼ等時性を確保したストリームデータの通信が経済的に実現できる。既存のイーサネット等では、100m程度の距離でも通信が可能であるため、イーサネット技術を用いたネットワークに対して本発明を用いることにより、部屋間、家間でもストリームデータの通信が可能となる。

【0091】帯域制限機能を持たない従来の機器や既存のネットワークとの接続に対しても、帯域制限器を介して接続することにより、同じネットワーク環境を実現させることができ、従来からのネットワーク接続と安定したストリームデータの通信とを両立させることができるネットワークが使用可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】パケット通信型ネットワークに接続されている機器のいずれか1つのみで送信すべきストリームデータが発生した場合の送信状態を示す模式図である。

【図2】複数のデータの発生がある場合の送信状態を示す模式図である。

【図3】本発明にかかるネットワーク通信方法を説明するための模式図である。

【図4】パケット通信型、あるいは、イーサネット型通信を行うネットワークの構成の一例を示す図である。

【図5】図4のネットワーク接続状態例における各通信プロトコルの階層を示す模式図である。

【図6】イーサネット型ネットワークにおいて、ストリームデータ通信を実現する例を示す模式図である。

【図7】帯域制限を実現するアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図8】伝送系でエラーが発生した場合の再送動作を説明するための模式図である。

【図9】本発明にかかる帯域制限器を有するイーサネッ



ト型ネットワーク構成の一例を示す図である。

【図 10】帯域制限器を介して接続した外部機器が使用することができるデータ通信帯域を示す模式図である。

【図 11】発生したストリームデータから生成したデータパケットの送信後、着信データパケットから元のストリームデータを復元するまでの動作を説明するための模式図である。

【図 12】発生したストリームデータから生成したデータパケットの送信後、再送手順を経て着信したデータパケットから元のストリームデータを復元するまでの動作を説明するための模式図である。

【図 13】ストリーム通信モードと通常通信モードとの間を自動的に遷移する状況を示す図である。

【図 14】送信側の機器の通信モードの遷移動作を説明するためのフローチャートである。

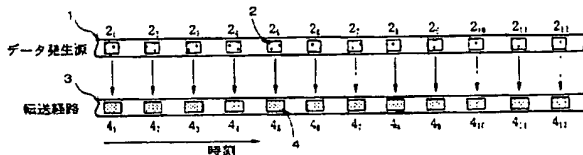
【図 15】ストリームデータの送信開始の旨の通知を受信する受信側の機器の通信モードがストリーム通信モードに切換わる動作を説明するためのフローチャートである。

【図 16】受信側の機器の通信モードがストリーム通信モードから通常通信モードに復帰する動作を説明するためのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

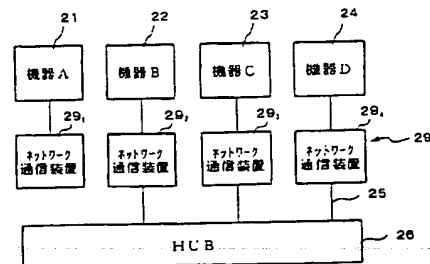
1…データ発生源 (1)、2、2<sub>1</sub>～2<sub>14</sub>…ストリームデータパケット、3…転送経路、4、4<sub>1</sub>～4<sub>14</sub>…転送経路上のストリームデータパケット、5…受信ストリームデータパケット、6…単位時間、7…データ発生源 (2)、8、8<sub>1</sub>～8<sub>10</sub>…一般データパケット、9、9<sub>1</sub>～9<sub>10</sub>…転送経路上の一般データパケット、10…データシンク源、11…ストリームデータ通信帯域、12…一般データ通信帯域、13…送信開始点 (データ発生源

【図 1】

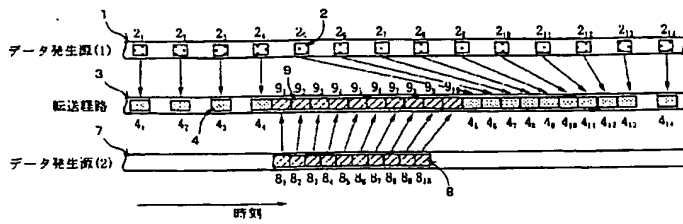


(1))、14…送信開始点 (データ発生源 (2))、21…機器 A、22…機器 B、23…機器 C、24…機器 D、25…接続線、26…ハブ (HUB)、27…帯域制限器、28…通常のイーサネット型外部機器、29、29<sub>1</sub>～29<sub>4</sub>…ネットワーク通信装置、31…物理層 (第 1 層)、32…データリンク層 (第 2 層)、33…ネットワーク層 (第 3 層)、34…トランスポート層～プレゼンテーション層 (第 4～6 層)、35…アプリケーション層 (第 7 層)、41…通常通信モードの帯域割当て、42…通常通信モードにおけるデータ配列、43…ストリーム通信モードの帯域割当て、44…制御信号帯域、45…ストリームデータ通信帯域 A、46…ストリームデータ通信帯域 B、47…ストリームデータ通信帯域 C、48…ストリームデータ通信帯域 D、49…一般データ通信帯域、50…追加した外部機器のデータ通信帯域、61、61<sub>1</sub>、61<sub>2</sub>…単位時間当たりのストリームデータパケット群、62、62<sub>1</sub>、62<sub>2</sub>、62<sub>3</sub>…ストリームデータにおけるエラーデータパケット、63、63<sub>1</sub>、63<sub>2</sub>、63<sub>3</sub>…再送データパケット、64…他の信号パケット (一般データ)、68…最低限必要なストリームデータ通信帯域、69…ストリームデータ通信帯域、70…ストリームデータ発生部、71…送信バッファ、72…受信バッファ、73…ストリームデータ再生部、74…再送要求信号、75…ストリームデータ、76…送信データパケット (送信バッファ内)、77…受信パケット (受信バッファ内)、78…再生されたストリームデータ、81…エラーデータパケット、82、83…再送要求パケット、85…転送経路上の再送データパケット、87…受信バッファ内の再送データパケット、98…通常通信モード状態、99…ストリーム通信モード状態。

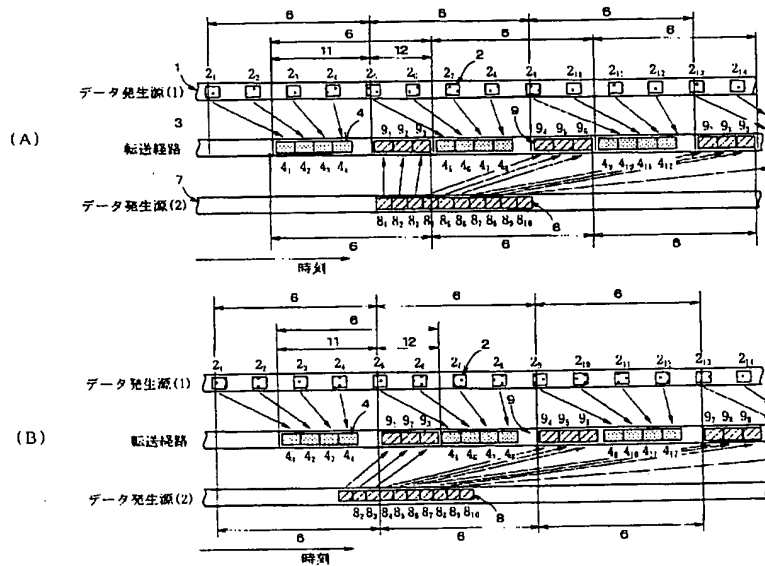
【図 4】



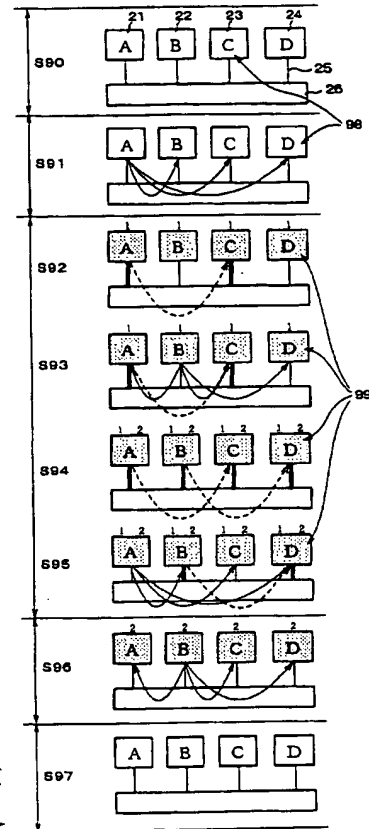
【図 2】



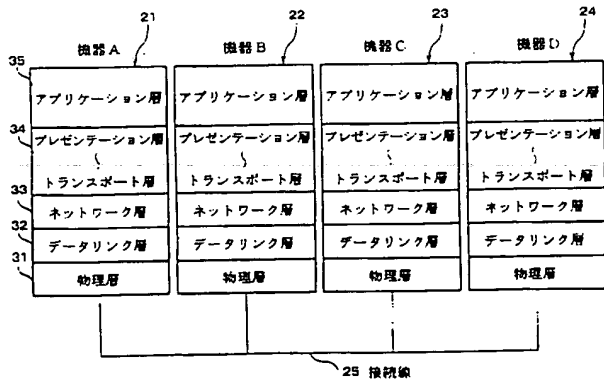
【図 3】



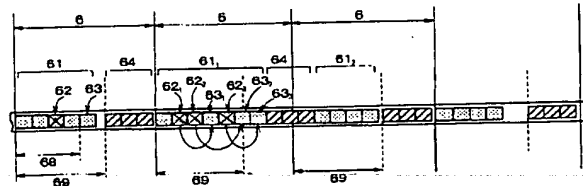
【図 13】



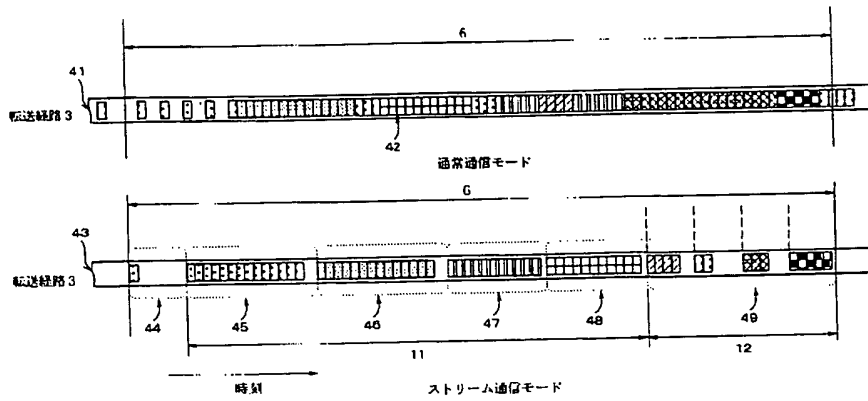
【図 5】



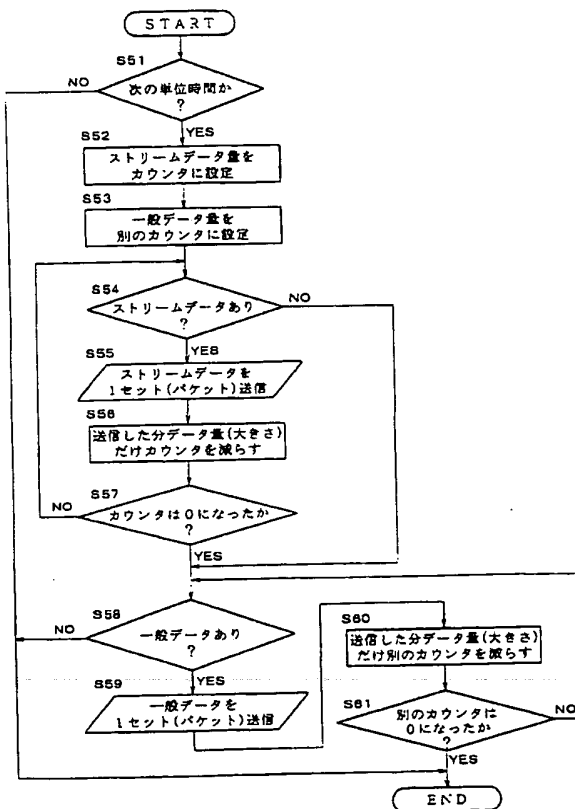
【図 8】



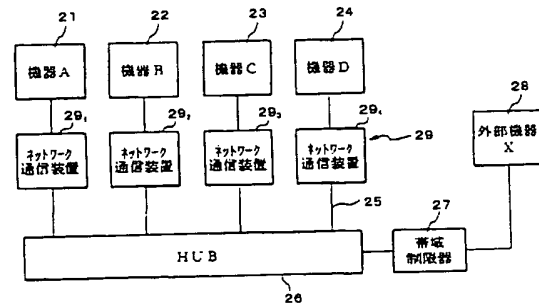
【図 6】



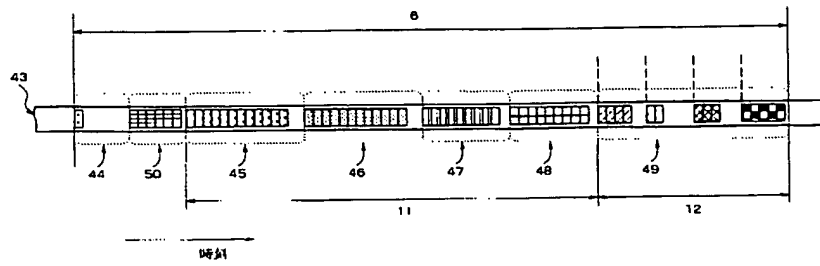
【図 7】



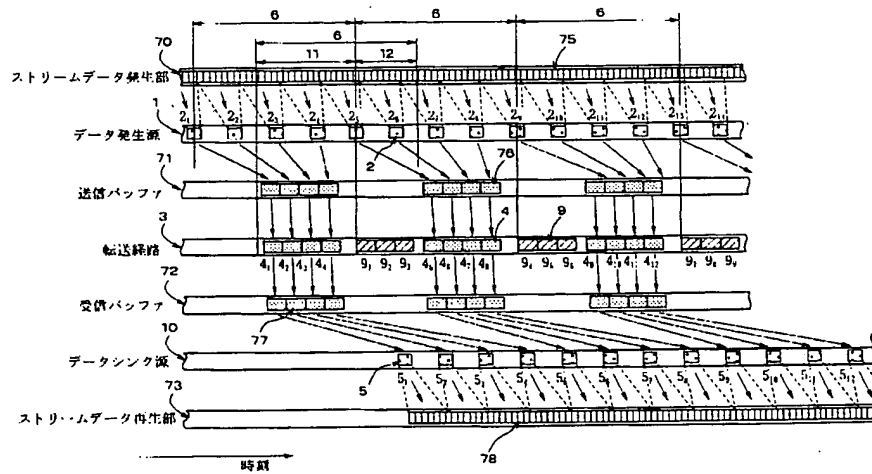
【図 9】



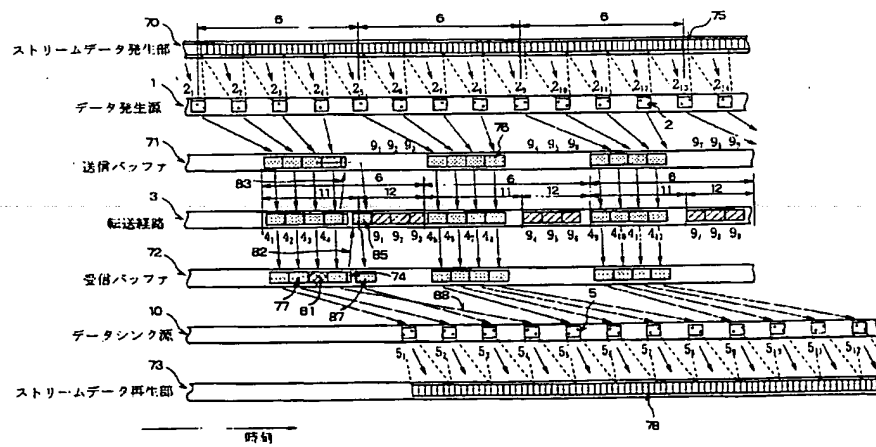
【図10】



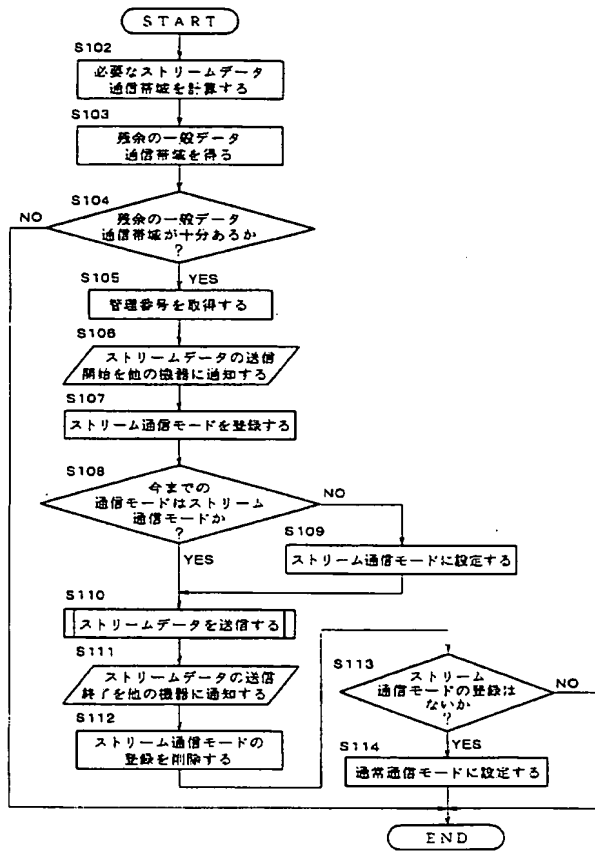
【図11】



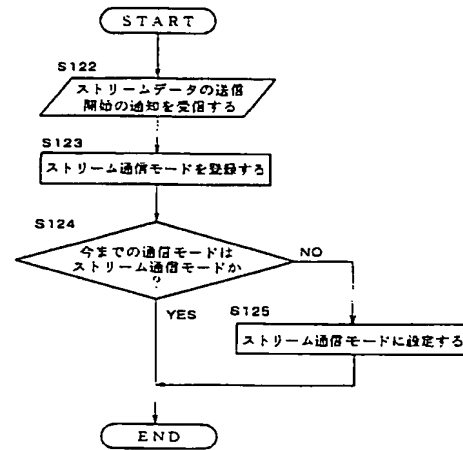
【図12】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

